

PAT-NO: JP411084762A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11084762 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR FORMING IMAGE

PUBN-DATE: March 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUJIMORI, KOUTA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RICOH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09244902

APPL-DATE: September 10, 1997

INT-CL (IPC): G03G015/00, G03G021/00

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To accurately set the image producing condition for printing even through the surface state of an image carrier changes by the change with time.

**SOLUTION:** In this method and device for forming images, by which the reflected light quantity of the toner pattern of a color toner formed on an image carrier is detected by a diffused reflection light detection type sensor, and the image producing condition for printing is set based on the detection result, the surface state of the image carrier is recognized, the reflected light quantity of the toner pattern formed on the image carrier is detected by the sensor whose light emitting output is set in accordance with the reflected light quantity from the surface part of the image carrier and the toner

depositing amount on the toner pattern is calculated in accordance with the reflected light quantity of the toner pattern and the surface state of the image carrier so that the toner depositing amount on the toner pattern is accurately calculated and the image producing condition for printing can be accurately set based on the calculated result even through the surface state of the image carrier changes by the change with time.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-84762

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 15/00  
21/00

識別記号

3 0 3  
5 1 0

F I

G 0 3 G 15/00 3 0 3  
21/00 5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-244902

(22)出願日 平成9年(1997)9月10日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 藤森 仰太

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

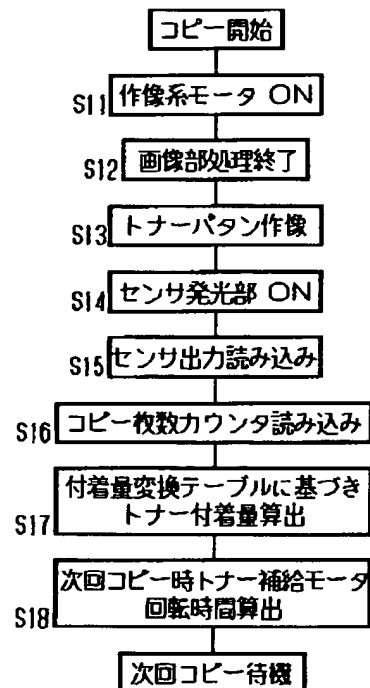
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像形成方法、画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 経時変化により像担持体の表面状態が変化しても印刷のための作像条件を正確に設定し得るようにする。

【解決手段】 像担持体に形成したカラートナーのトナーパターンの反射光量を拡散反射光検知型のセンサで検知し、この検知結果に基づいて印刷のための作像条件を設定する画像形成方法及び画像形成装置において、像担持体の表面状態を認識し、像担持体に形成したトナーパターンの反射光量を、像担持体の地肌部からの反射光量に応じて発光出力を設定したセンサにより検知し、このトナーパターンの反射光量と、像担持体の表面状態によりトナーパターン上のトナーの付着量を算出することにより、経時変化により像担持体の表面状態が変化してもトナーパターン上のトナーの付着量を正しく算出し、その算出結果に基づいて印刷のための作像条件を正確に設定し得るようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体の表面に静電潜像を形成して現像し、前記像担持体上の現像画像を用紙に転写した後にその用紙上の転写画像を定着する画像形成方法において、

前記像担持体の地肌部の反射光量を拡散反射光検知型のセンサにより検知し、前記像担持体の地肌部の反射光量の検知結果と目標値との差に基づいて前記センサの発光部の出力を設定し、前記像担持体の表面に黒色以外の色のトナーパターンを形成し、このトナーパターンの反射光量を前記センサにより検知し、前記像担持体の表面状態を認識し、前記トナーパターンの反射光量と前記像担持体の表面状態とにより前記トナーパターン上のトナーの付着量を算出し、この算出したトナー付着量に基づいて印刷のための作像条件を設定するようにすることを特徴とする画像形成方法。

【請求項2】 像担持体の表面に潜像形成手段により静電潜像を形成し、この現像画像を現像手段により現像し、前記像担持体上の現像画像を転写手段により用紙に転写し、この用紙上の転写画像を定着手段により定着する画像形成装置において、  
前記像担持体からの反射光を受光する拡散反射光検知型のセンサと、  
このセンサにより前記像担持体の地肌部からの反射光量を検知してその検知結果と目標値との差に基づいて前記センサの発光部の出力を設定するセンサ発光量設定手段と、  
前記像担持体の表面に黒色以外の色のトナーパターンを形成するトナーパターン形成手段と、  
前記センサにより前記トナーパターンの反射光量を検知するトナーパターン反射光量検知手段と、  
前記像担持体の表面状態を認識する表面状態認識手段と、  
認識された前記像担持体の表面状態と、前記トナーパターンからの反射光量とにより前記トナーパターン上のトナーの付着量を算出するトナー付着量算出手段と、  
この算出したトナー付着量に基づいて印刷のための作像条件を設定する作像条件設定手段と、を具備することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 表面状態認識手段は、像担持体の使用期間に相当する情報を基に像担持体の表面状態を認識することを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 表面状態認識手段は、センサの発光部の出力と像担持体の地肌部の反射光量との比を算出することにより前記像担持体の表面状態を認識することを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項5】 トナー付着量算出手段は、トナーパターンからの反射光量と表面状態認識手段により認識された表面状態とにより設定されたトナー付着量を記憶する記憶部を具備することを特徴とする請求項2、3又は4記

載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成方法、画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、像担持体の表面に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像することにより像担持体の表面に顕像化した画像を形成し、この像担持体上の画像を用紙に転写するようにした画像形成装置がある。

【0003】このような画像形成装置においては、ある期間毎に像担持体の表面に画像データ以外のパターンデータにより潜像の形成と現像とを行ってトナーパターンを形成し、このトナーパターンの反射光量（濃度）を検知し、その検知結果に基づいて、実際に印刷するための作像条件を設定することにより、画像品質を高める提案がなされている。

【0004】従来の正反射型のセンサを用いてトナーパターンの反射光量を検知する場合、黒トナーは低濃度から高濃度まで光を吸収するため、トナーパターンの反射光量検知の感度が高い。しかし、カラートナーは高濃度になると乱反射が増えるため正反射型のセンサでは検知感度が低下する。

【0005】そこで、カラートナーの反射光量を検知する場合には、乱反射光は検知し正反射光は検知しないように、拡散反射光検知型のセンサを用いることが知られている。この拡散反射光検知型のセンサが受光する像担持体からの反射光量は、像担持体の地肌部においては低く、乱反射が増えるトナー付着部においては高くなる。このような拡散反射光検知型のセンサでは、感度調整（トナー量に対するセンサ出力の傾き）手段として、感光体や転写ベルト等の像担持体の反射光量を測定し、その測定値が予め設定した目標値になるようにセンサの発光部からの出力を制御することにより、センサの温度特性、飛散トナーの付着によるセンサ受光面の汚れ、センサと被測定物との距離等による受光量のバラツキを補正（以後、Vsg調整と称する）することで、感度が一定になるようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、像担持体は、クリーニングブレード、現像ローラ、現像剤等が接触するため、図9に示すように、コピー枚数（又は印刷枚数）が増えて経時的に表面の状態が悪化すると地肌部における拡散反射光の反射光量が増加するが、トナーが付着する部分は像担持体の表面の影響を受けないため像担持体の表面の経時変化に関係なく反射光量は変わらない。したがって、カラートナーの付着部からの反射光量を高いレベルで受光し、像担持体の地肌部からの反射光量を低いレベルで検知する拡散反射光検知型のセンサを用いた場合は、図10に示すように、像担持体からの反

射光を縦軸にとり、トナー付着量を横軸にとると、像担持体が新しいとき（初期）は、トナーの付着量が少ない程反射光量が低く、トナーの付着量が多くなるに従い反射光量が高くなる。これに対して、像担持体の表面が変化したとき（経時）は、トナーの付着量が少ない部分では、地肌部の拡散反射光が増すので反射光量が高くなる。しかし、トナーの付着部の反射光量は初期時と変わらないので、トナー付着量に対する反射光量の傾斜が変化してしまう。したがって、前述のV s g調整をして像担持体の地肌部の反射光量を初期時に合わせても、点線

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の画像形成方法は、像担持体の表面に静電潜像を形成して現像し、前記像担持体上の現像画像を用紙に転写した後にその用紙上の転写画像を定着する画像形成方法において、前記像担持体の地肌部の反射光量を拡散反射光検知型手のセンサにより検知し、前記像担持体の地肌部の反射光量の検知結果と目標値との差に基づいて前記センサの発光部の出力を設定し、前記像担持体の表面に黒色以外の色のトナーパターンを形成し、このトナーパターンの反射光量を前記センサにより検知し、前記像担持体の表面状態を認識し、前記トナーパターンの反射光量と前記像担持体の表面状態とにより前記トナーパターン上のトナーの付着量を算出し、この算出したトナー付着量に基づいて印刷のための作像条件を設定するようにする。

【0008】したがって、像担持体の地肌部の反射光量の検知結果と目標値との差に基づいてセンサの発光部の出力を設定することにより、センサの受光感度の変化を調整すること可能である。そして、トナーパターンの反射光量と像担持体の表面状態とによりトナーパターン上のトナーの付着量を算出することにより、像担持体の表面が経時変化してもトナーパターン上のトナーの付着量を正しく算出することが可能となる。

【0009】請求項2記載の画像形成装置は、像担持体の表面に潜像形成手段により静電潜像を形成し、この現像画像を現像手段により現像し、前記像担持体上の現像画像を転写手段により用紙に転写し、この用紙上の転写画像を定着手段により定着する画像形成装置において、前記像担持体からの反射光を受光する拡散反射光検知型のセンサと、このセンサにより前記像担持体の地肌部からの反射光量を検知してその検知結果と目標値との差に基づいて前記センサの発光部の出力を設定するセンサ発光量設定手段と、前記像担持体の表面に黒色以外の色のトナーパターンを形成するトナーパターン形成手段と、前記センサにより前記トナーパターンの反射光量を

検知するトナーパターン反射光量検知手段と、前記像担持体の表面状態を認識する表面状態認識手段と、認識された前記像担持体の表面状態と、前記トナーパターンからの反射光量とにより前記トナーパターン上のトナーの付着量を算出するトナー付着量算出手段と、この算出したトナー付着量に基づいて印刷のための作像条件を設定する作像条件設定手段とを具備する。

【0010】したがって、地肌濃度検知手段で検知した像担持体の地肌部の反射光量と目標値との差に基づいてセンサの発光部の出力をセンサ発光量設定手段で設定することにより、センサの受光感度の変化を調整することが可能である。そして、トナーパターン反射光量検知手段で検知したトナーパターンの反射光量と表面状態認識手段で検知した像担持体の表面状態とにより、トナーパターン上のトナーの付着量をトナー付着量算出手段で算出することにより、像担持体の表面が経時変化してもトナーパターン上のトナーの付着量を正しく算出することが可能となる。

【0011】請求項3記載の画像形成装置は、請求項2記載の発明において、表面状態認識手段は、像担持体の使用期間に相当する情報を基に像担持体の表面状態を認識する。

【0012】したがって、印刷枚数を係数する等の手段で像担持体の使用期間を把握し、その結果に基づいて像担持体の表面状態を容易に認識することが可能となるため、構成を簡略化することが可能となる。

【0013】請求項4記載の画像形成装置は、請求項2記載の発明において、表面状態認識手段は、センサの発光部の出力と像担持体の地肌部の反射光量との比を算出することにより前記像担持体の表面状態を認識する。

【0014】したがって、特別な部材を付加することなく計算により像担持体の表面状態を認識することが可能となるため、構成を簡略化することが可能となる。

【0015】請求項5記載の画像形成装置は、請求項2、3又は4記載の発明において、トナー付着量算出手段は、トナーパターンからの反射光量と表面状態認識手段により認識された表面状態とにより設定されたトナー付着量を記憶する記憶部を具備する。

【0016】したがって、像担持体の表面状態とトナーパターンからの反射光量とに対応する記憶部の記憶データを検索することで、トナーパターン上のトナー付着を正確に算出することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の実施の第一の形態を図1ないし図4に基づいて説明する。図1はカラートナーを用いて印刷する画像形成装置の模式図であり、回転駆動される像担持体1の周囲には、像担持体1の表面を均一に帯電させる帯電器2、この帯電器2により帯電された像担持体1の表面にレーザ光3を走査して静電潜像を形成する潜像形成手段である露光器（図示せず）、この露

光器により形成された静電潜像を現像する現像手段である現像器4、像担持体1上の画像を用紙Sに転写する転写手段である転写器5、像担持体1上の残存トナーをクリーニングするクリーニングユニット6、像担持体1の表面を除電する除電器7が配列されている。図1において、用紙（図示せず）は像担持体1と転写器5との間を左方から右方に向けて搬送されるが、その搬送経路における転写器5の下流側には、用紙に転写された画像を定着する定着手段である定着器（図示せず）が配設されている。

【0018】次に、画像を形成するプロセスについて説明する。図1において、像担持体1を反時計方向に回転させる過程で帯電器2により像担持体1の表面を帯電させると（帯電工程）、露光器が像担持体1の帯電部分にレーザ光3を走査して静電潜像を形成する（レーザ光走査工程）。現像器4ではトナーを像担持体1に搬送し像担持体1上の静電潜像を現像する（現像工程）。現像された画像は転写器5により用紙に転写され（転写工程）、この用紙が定着器を通過する過程で用紙上の画像が定着される（定着工程）。

【0019】以上のように、像担持体1の表面には、帯電工程と、レーザ光走査工程と、現像工程とを経て画像が形成される。形成される画像は、通常は画像データ（原稿の読取画像データをデジタル信号に変換したデータ）に基づく画像であるが、定期的に、像担持体1の表面にカラートナーによるトナーパターンを形成し、そのトナーパターンの反射光量を検知して印刷のための作像条件を設定するように構成されている。そのために、現像器4と転写器5との間には像担持体1からの反射光を受光する拡散反射光検知型のセンサ8が配置されている。また、プリンタメインボード9とI/Oボード10とが互いに接続されて設けられている。プリンタメインボード9は、CPU11、このCPU11が実行するプログラム等の固定データが書き込まれているROM12、ワークデータを含む可変データを一時的に書き込むRAM13等を有している。I/Oボード10は、像担持体1の反射光を受光するセンサ8のアナログ出力をデジタル信号に変換するA/D変換器14、現像器4のトナー補給ローラ4aを駆動するトナー供給モータ（図示せず）の動作を制御するトナー補給モータ制御回路15等を有している。

【0020】図2に示すタイムチャートを参照して画像形成のための各部の動作について説明する。画像はGATE信号が出力される都度行われる。画像領域とは一枚の印刷が行われる期間を示し、非画像領域とは次の印刷までの期間を示す。この画像領域での印刷は、前述したように、帯電工程、レーザ光走査工程、現像工程、転写工程、定着工程によりなされる。

【0021】すなわち、コピーボタン、スタートボタン

等により印刷開始操作をすると、まず像担持体1等を駆動する作像系モータが回転するとともに除電器7が駆動される（Q1）。続いて帯電器2が駆動され像担持体1の表面が帯電される。続いて現像器4に現像バイアスが与えられ、露光器から書き込み信号（レーザ光）が像担持体1上に走査される。この書き込み信号は、通常は画像データであるが、作像条件設定の場合にはテストパターンに対応する書き込み信号を走査する。この書き込み信号の出力時と略同時期にセンサ8の発光部から像担持体1に向けて光が発光され、像担持体1の反射光がセンサ8の受光部により取り込まれる（センサ出力検出）。そして、後述する作像条件の設定によりトナー補給モータが駆動される。

【0022】ここで、図3に示すフローチャートを参照してセンサ8の校正処理について説明する。画像形成装置のメインSW（図示せず）をONにすると、センサ校正が開始される（S01）。まず、作像系モータがONとなり（S02）、センサ8の発光部がONとなり、像担持体1の地肌部の反射光量をセンサ8により取り込む（S03）。このセンサ8の出力電圧をRAM13に記憶されている目標値と比較し（S04）、目標値に対して±0.1V以内に収まるまで、センサ8の発光部に流す電流値を調整する（S05）。これにより、汚れ等によるセンサ8の受光感度の変化を調整することができる。

【0023】すなわち、ステップS03～S05は、センサ8によって取り込んだ像担持体1の地肌部の反射光量の検知結果と目標値との差に基づいてセンサ8の発光部の出力を設定するセンサ発光量設定手段に相当する。

【0024】次に、図4に示すフローチャートを参照してコピー処理について説明する。作像系のモータをONにすると（S11）、前述のように、帯電工程、レーザ光走査工程、現像工程、転写工程、定着工程を経て印刷を行う。画像部処理終了（印刷終了）になると（S12）、トナーパターンを作像する（S13）。このステップS13では、帯電された像担持体1の表面に画像データとは異なるデータに基づいてテストパターンの静電潜像を形成し、このテストパターンを現像器4により現像してトナーパターンを形成する。続いて、センサ8の発光部をONにし（S14）、センサ8の出力（トナーパターンの反射光量）を読み込みRAM13に格納し（S15）、コピー枚数カウンタ（図示せず）を読み込みRAM13に格納する（S16）。続いて、付着量変換テーブル（表1参照）に基づきトナー付着量を算出する（S17）。

【0025】

【表1】

センサ出力 コピー枚数	1.0 (V)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0-100(枚)	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
101-200	0	0.10	0.20	0.30	0.39	0.49	0.59	0.69	0.79	0.88	0.98
201-400	0	0.10	0.20	0.29	0.38	0.48	0.58	0.68	0.77	0.86	0.96
401-700	0	0.10	0.19	0.29	0.37	0.47	0.57	0.67	0.76	0.84	0.94
700-1500	0	0.10	0.19	0.28	0.36	0.46	0.56	0.66	0.74	0.82	0.92
1501-3000	0	0.09	0.19	0.28	0.35	0.45	0.55	0.65	0.73	0.80	0.90
3001-5000	0	0.09	0.18	0.27	0.34	0.44	0.54	0.64	0.71	0.78	0.88
5001-10000	0	0.09	0.18	0.27	0.33	0.43	0.53	0.63	0.69	0.76	0.86
10000-20000	0	0.09	0.18	0.26	0.32	0.42	0.52	0.62	0.68	0.74	0.84
20000-50000	0	0.08	0.17	0.26	0.31	0.41	0.51	0.61	0.67	0.72	0.82

【0026】例えば、センサ8の出力（トナーパターン  
の反射光量）が1.8V、コピー枚数カウンタが800  
（枚）の場合のトナー付着量は、表1に示す付着量変換  
テーブルから0.74（mg/cm<sup>2</sup>）が得られる。表  
1の付着量変換テーブルは、前述したRAM13に記憶  
されている。この算出結果に基づいて次回コピー時の作  
像条件を設定する。本実施の形態では、トナー補給モ  
ータの回転時間を算出する（S18）ことで作像条件を設\*

10\* 定する。本実施の形態において、トナー補給モータの回  
転時間を示すデータは、テーブルとしてRAM13に記  
憶されている（表2参照）。例えば、トナー付着量の算  
出結果が前述のように0.74（mg/cm<sup>2</sup>）である  
場合は、表2に示すテーブルから600msecが設定  
される。

【0027】

【表2】

トナー付着量 (mg/cm <sup>2</sup> )	0.70	0.72	0.74	0.76	0.78	0.80	0.82	0.84	0.86	0.88	0.90	0.92	0.94	0.96
補給モータ回 転時間(msec)	1000	800	600	300	150	100	50	20	15	10	0	0	0	0

【0028】なお、ステップS13は、像担持体1の表  
面に黒色以外の色のトナーパターンを形成するトナーパ  
ターン形成手段に相当する。ステップS15は、センサ  
8によりトナーパターンの反射光量を検知するトナーパ  
ターン反射光量検知手段に相当する。ステップS16  
は、コピー枚数を把握することで像担持体1の使用期間  
に相当する情報を基に像担持体1の表面状態を認識する  
表面状態認識手段に相当する。ステップS17は、トナ  
ー付着量算出手段に相当するが、本実施の形態における  
トナー付着量を算出するトナー付着量算出手段は、トナ  
ーパターンからの反射光量とステップS16により認識  
された表面状態とにより設定されたトナー付着量（付着  
量変換テーブル）を記憶するRAM13を記憶部として  
具備している。ステップS18は、トナー付着量算出手  
段により算出したトナー付着量に基づいて印刷のための  
作像条件を設定する作像条件設定手段に相当する。

【0029】以上のように、像担持体1の地肌部の反射  
光量と目標値との差に基づいてセンサ8の発光部の出力  
を設定することにより、センサ8の受光感度の変化を調  
整することができるが、本発明においては、トナーパ  
ターンの反射光量と像担持体1の表面状態とにより、トナ  
ーパターン上のトナーの付着量を算出することにより、  
像担持体1の表面が経時変化してもトナーパターン上の  
トナーの付着量を正しく算出することができる。そし  
て、この正しく算出したトナー付着量に基づいて印刷の  
ための作像条件を設定するため、経時変化によるトナ  
ー画像の濃度ムラを防止することができる。

【0030】なお、作像条件は、トナー補給モータの回  
転時間を制御して現像器4のトナー濃度を調整すること※50

※だけに限られるものではなく、階調再現性をよくするた  
めに像担持体1の帯電電位の調整や潜像書き込み系のレ  
ベル調整を含むようにしてもよい。

【0031】次に、本発明の実施の第二の実施の形態を  
図5ないし図8に基づいて説明する。前実施の形態と同  
一部分は同一符号を用い説明も省略する。本実施の形態  
における表面状態認識手段は、センサ8の発光部の出力  
と像担持体1の地肌部の反射光量との比を算出すること  
により像担持体1の表面状態を認識する点が異なる。

【0032】以下、図5に示すフローチャートを参照し  
て像担持体1の表面状態認識の処理について説明する。  
まず、作像系モータをONにし（S21）、温度センサ  
（図示せず）の出力を読み込み（S22）、カウンタ  
（図示せず）に反射光量読み込み回数nをインクリメン  
トし（S23）、センサ89の発光部をONにし（S2  
4）、センサ8の出力を読み込む。すなわち、像担持体  
1の地肌部の反射光量を検知する（S25）。このよう  
な1回の反射光量読み込み処理の度に反射光量読み込み  
回数nが10回になったか否かを確認し（S26）、1  
0回未満の場合は反射光量読み込み回数nのカウンタを  
1ずつインクリメントしてステップS24～S26の処  
理を繰り返す。

【0033】ここで、像担持体1の地肌部の反射光量  
（Pout）と、センサ8の発光部の出力（Pin）との比  
（Pout / Pin）を算出する（S28）。この比の算出  
に際し、読み込み回数n（この例では10回）を増やす  
ことにより精度が向上する。また、1回の読み込みの度  
に、センサ8の発光部の出力（Pin）を変えることによ  
り、像担持体1の地肌部の反射光量（Pout）と、センサ

8の発光部の出力(Pin)との比は図8に示すように直線近似値になる。すなわち、ステップS21～S28は、センサ8の発光部の出力と像担持体の地肌部の反射光量との比を算出することにより像担持体1の表面状態を認識する表面状態認識手段に相当する。本実施の形態では、このようにして算出した比(Pout/Pin)を、さらにステップS22で読み込んだ温度情報に基づいて補正してPout(start)/Pin(start)を算出し、像担持体1の表面状態を表わす算出値(ΔK)をRAM13に記憶する(S29)。このPout, Pinの後に付した(start)は、新品の像担持体1の表面状態のデータであることを意味する。

【0034】前述したように、像担持体1は経時変化により表面状態が変化し地肌部における拡散反射光の反射光量が増加するので、その表面状態によってトナーの付着量を算出するためには、像担持体1の表面状態の認識を、以後定期的に行って更新する。その表面状態更新の処理を図6に示すフローチャートを参照して説明する。ステップS31ではその時々における像担持体1表面状態を認識する。その処理内容は、図5で示したステップS21～S28の処理と同様であるので説明を省略する。このような過程で算出したPout/Pinに対し、前述の場合と同様に温度データにより補正してPout(n)/Pin(n)を算出する(S32)。このPout, Pinの後に付した(n)は、経時変化した像担持体1の何回目かの更新された表面状態の読み込みデータであることを意味する。

【0035】続いて、 $\Delta K = Pout(start) / Pin(st$

出力 ΔK	1.0 (V)	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.1	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
0.2	0	0.10	0.20	0.30	0.39	0.49	0.59	0.69	0.79	0.88	0.98
0.3	0	0.10	0.20	0.29	0.38	0.48	0.58	0.68	0.77	0.86	0.96
0.4	0	0.10	0.19	0.29	0.37	0.47	0.57	0.67	0.76	0.84	0.94
0.5	0	0.10	0.19	0.28	0.36	0.46	0.56	0.66	0.74	0.82	0.92
0.6	0	0.09	0.19	0.28	0.35	0.45	0.55	0.65	0.73	0.80	0.90
0.7	0	0.09	0.18	0.27	0.34	0.44	0.54	0.64	0.71	0.78	0.88
0.8	0	0.09	0.18	0.27	0.33	0.43	0.53	0.63	0.69	0.76	0.86
0.9	0	0.09	0.18	0.26	0.32	0.42	0.52	0.62	0.68	0.74	0.84
1.0	0	0.08	0.17	0.26	0.31	0.41	0.51	0.61	0.67	0.72	0.82

【0039】例えば、センサ8の出力(トナーパターンの反射光量)が1.8V、ΔKが0.5の場合のトナー付着量は、表3に示す付着量変換テーブルから0.74 (mg/cm<sup>2</sup>)が得られる。表3の付着量変換テーブルは、前述したRAM13に記憶されている。この算出結果に基づいて次回コピー時の作像条件を設定する。本実施の形態では、トナー補給モータの回転時間を算出する(図4のS18)ことで作像条件を設定する。

【0040】なお、ステップS33は、像担持体1の表面に黒色以外の色のトナーパターンを形成するトナーパターン形成手段に相当する。ステップS35は、センサ8によりトナーパターンの反射光量を検知するトナーパターン反射光量検知手段に相当する。ステップS36

\*art) - Pout(n)/Pin(n)を算出する(S33)してRAM13に記憶する。このΔKは、新品の像担持体1の表面状態と、像担持体1の更新された表面状態との差である。

【0036】以上のように、センサ8の発光部の出力と像担持体1の地肌部の反射光量との比により像担持体1の表面状態を認識する。図8において、初期として直線で示した結果は新品の像担持体1の表面状態を表わし、経時として直線で示した結果は経時変化した像担持体1の表面状態を表わしている。

【0037】次に、図7に示すフローチャートを参照しコピー処理について説明する。作像系のモータをONにすると(S31)、前述した動作と同様に、帯電工程、レーザ光走査工程、現像工程、転写工程、定着工程を経て印刷を行う。画像部処理終了(印刷終了)になると(S32)、トナーパターンを作像する(S33)。このステップS33では、帯電された像担持体1の表面に画像データとは異なるデータに基づいてテストパターンの静電潜像を形成し、このテストパターンを現像器4により現像してトナーパターンを形成する。続いて、センサ8の発光部をONにし(S34)、センサ8の出力(トナーパターンの反射光量)を読み込む(S35)。続いて、付着量変換テーブル(表3参照)に基づき、像担持体1の表面状態ΔKに対応するトナー付着量を算出する(S36)。

【0038】

【表3】

※は、トナー付着量算出手段に相当するが、本実施の形態におけるトナー付着量を算出するトナー付着量算出手段は、トナーパターンからの反射光量とステップS16により認識された表面状態とにより設定されたトナー付着量(付着量変換テーブル)を記憶するRAM13を記憶部として具備している。

【0041】以上のように、トナーパターンの反射光量と像担持体1の表面状態とにより、トナーパターン上のトナーの付着量を算出することにより、像担持体1の表面が経時変化してもトナーパターン上のトナーの付着量を正しく算出することができる。そして、この正しく算出したトナー付着量に基づいて印刷のための作像条件を設定することにより、像担持体1の経時変化によるカラ



11

ートナーの濃度ムラの発生を防止することができる。

【0042】

【発明の効果】請求項1及び2記載の発明によれば、像担持体の地肌部の反射光量の検知結果と目標値との差に基づいてセンサの発光部の出力を設定し、前記像担持体の表面に黒色以外の色のトナーパターンを形成し、このトナーパターンの反射光量を前記センサにより検知し、前記像担持体の表面状態を認識してその表面状態と、前記トナーパターンの反射光量とにより前記トナーパターン上のトナーの付着量を算出し、この算出したトナー付着量に基づいて印刷のための作像条件を設定するように構成したので、センサの受光感度の変化を調整した上でトナーパターンの反射光量を検知し、その検知した反射光量と像担持体の表面状態とによりトナーパターン上のトナーの付着量を算出することができ、これにより、経時変化により像担持体の表面状態が変化してもトナーパターン上のトナーの付着量を正しく算出し、その算出結果に基づいて印刷のための作像条件を正確に設定することができる。

【0043】請求項3記載の発明によれば、請求項2記載の発明において、表面状態認識手段は、像担持体の使用期間に相当する情報を基に像担持体の表面状態を認識するので、印刷枚数を係数する等の手段で像担持体の使用期間を把握し、その結果に基づいて像担持体の表面状態を容易に認識することができる。これにより、構成を簡略化することができる。

【0044】請求項4記載の発明によれば、請求項2記載の発明において、表面状態認識手段は、センサの発光部の出力と像担持体の地肌部の反射光量との比を算出することにより前記像担持体の表面状態を認識するので、特別な部材を付加することなく計算により像担持体の表面状態を認識することができる。これにより、構成を簡略化することができる。

【0045】請求項5記載の発明によれば、請求項2、3又は4記載の発明において、トナー付着量算出手段は、トナーパターンからの反射光量と表面状態認識手段により認識された表面状態とにより設定されたトナー付

12

着量を記憶する記憶部を具備するので、像担持体の表面化状態とトナーパターンからの反射光量とに対応する記憶部の記憶データを検索することで、トナーパターン上のトナー付着を正確に算出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第一の形態における画像形成装置の模式図である。

【図2】画像形成のための各部の動作を示すタイムチャートである。

10 【図3】センサの校正処理を示すフローチャートである。

【図4】コピー処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の第二の形態における像担持体の表面状態認識の処理を示すフローチャートである。

【図6】像担持体の表面状態更新の処理を示すフローチャートである。

【図7】コピー処理を示すフローチャートである。

【図8】センサ発光部出力と像担持体の地肌部の反射光量との関係を示すグラフである。

20 【図9】コピー枚数と像担持体の地肌部の反射光量との関係を示すグラフである。

【図10】像担持体上のトナー付着量と反射光量との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

1 像担持体

4 現像手段

5 転写手段

8 センサ

13 記憶部

30 S03～S05 センサ発光量設定手段

S13, S33 トナーパターン形成手段

S15, S35 パターン反射光量検知手段

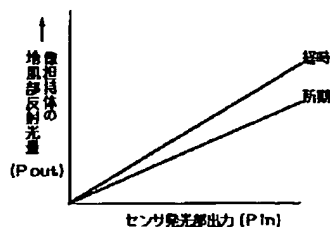
S16 表面状態認識手段

S17, S36 トナー付着量算出手段

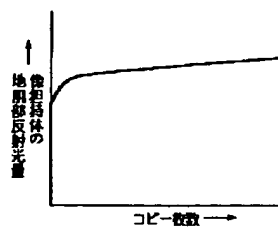
S18, S37 作像条件設定手段

S21～S28 表面状態認識手段

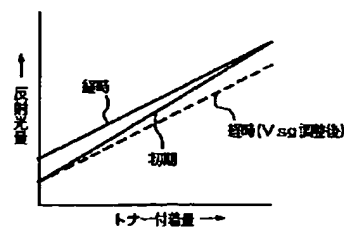
【図8】



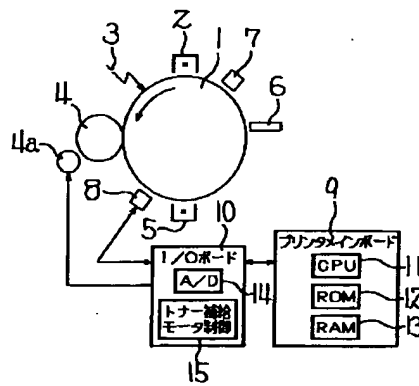
【図9】



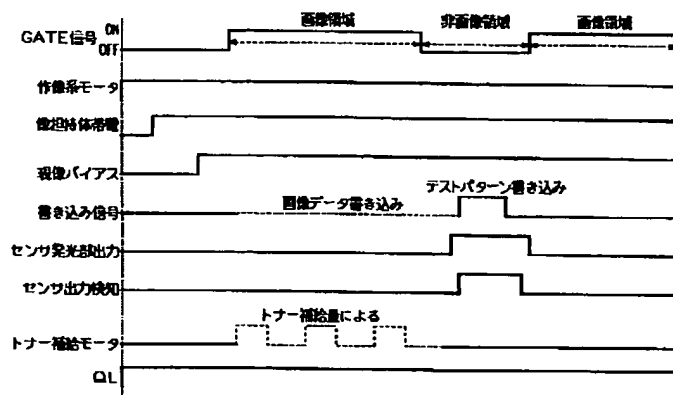
【図10】



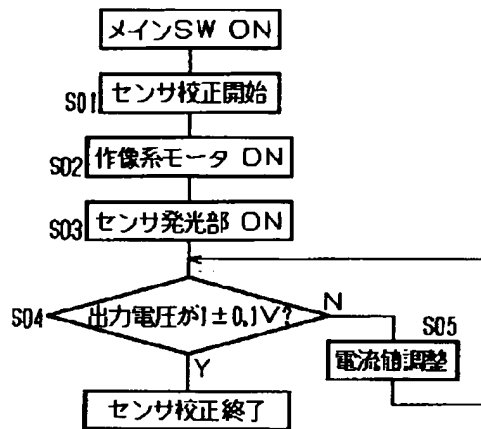
【図1】



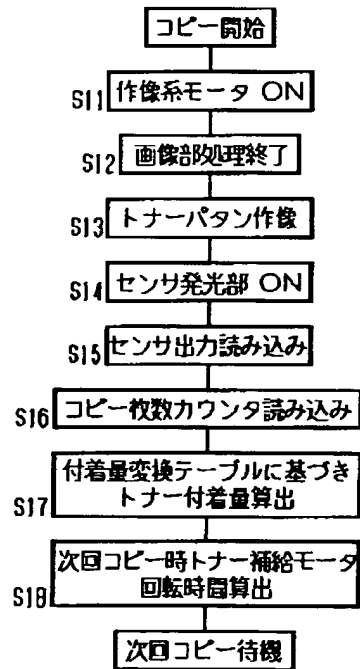
【図2】



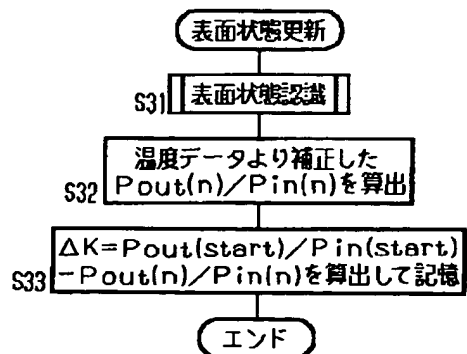
【図3】



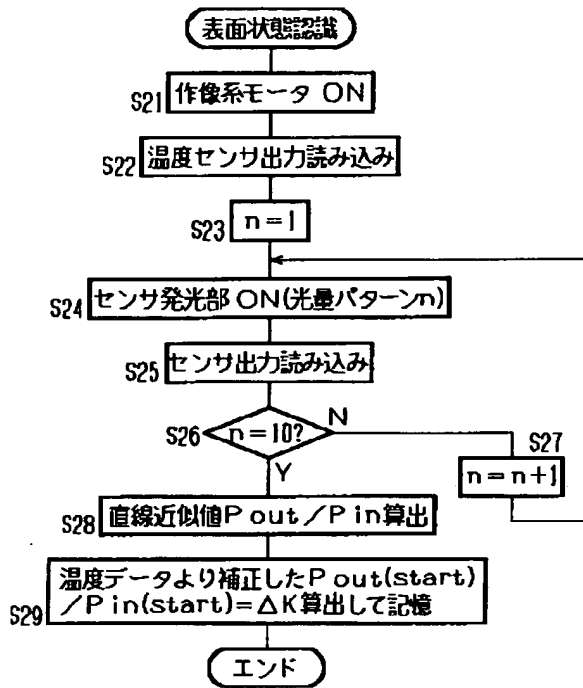
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

